

COMPOSITIONS AND METHODS FOR INHIBITING BROWNING IN FOODS AND BEVERAGES

Publication number: JP6508034 (T)

Publication date: 1994-09-14

Inventor(s):

Applicant(s):

Classification:


- international: A23L1/272; A23B7/00; A23L2/44; A23L3/3481; A23L3/349; A23L3/3508; A23L3/3535; A23L3/3553; A23L3/358; C12H1/00; A23L1/27; A23B7/00; A23L2/42; A23L3/3454; A23L3/3463; C12H1/00; (IPC1-7): A23B7/154; A23L1/272; A23L2/00


- European: A23L3/349; A23L3/3508; A23L3/3535; A23L3/3553; A23L3/358; C12H1/00B


Application number: JP19920500990T 19920610


Priority number(s): WO1992US04867 19920610; US19910712794 19910610


Also published as:

 WO9222213 (A1)

 JP3223189 (B2)

 ES2119813 (T3)

 EP0587776 (A1)

 EP0587776 (A4)

[more >>](#)

Abstract not available for JP 6508034 (T)

Abstract of corresponding document: **WO 9222213 (A1)**

Compositions and methods are described for preventing or inhibiting oxidative darkening of foods and beverages. The compositions comprise at least one substituted resorcinol derivative and at least one additive which when applied in combination with the resorcinol derivative prevents enzymatic browning of the food or beverage. The compositions inhibit the enzymatic browning of foods and beverages susceptible to browning, such as shrimp, potatoes, apples, avocados, fruit juices and wines.

.....
Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

27

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平6-508034

第1部門第1区分

(43) 公表日 平成6年(1994)9月14日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I
A 2 3 B 7/154			
A 2 3 L 1/272		8214-4B	
2/00	P	9161-4B	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平5-500990	(71) 出願人	オブタ・フード・イングリージェンツ・インコーポレーテッド
(86) (22) 出願日	平成4年(1992)6月10日		アメリカ合衆国マサチューセッツ州02139ケンブリッジ・シドニーストリート64
(86) 翻訳文提出日	平成5年(1993)12月8日	(72) 発明者	マケビリー, アーサー・ジェイ
(86) 国際出願番号	PCT/US92/04867		アメリカ合衆国マサチューセッツ州02193ウエストン・ナンサツチロード56
(87) 国際公開番号	WO92/22213	(72) 発明者	イエングー, ラダ
(87) 国際公開日	平成4年(1992)12月23日		アメリカ合衆国マサチューセッツ州02178ベルモント・フレットロード43
(31) 優先権主張番号	712, 794	(72) 発明者	グロス, アキバ
(32) 優先日	1991年6月10日		アメリカ合衆国マサチューセッツ州02167ニユートン・バインストリート78
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	弁理士 小田島 平吉
(81) 指定国	EP (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IT, LU, MC, NL, SE), CA, JP		

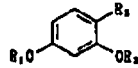
(54) 【発明の名称】 食物及び飲料における褐変抑制組成物及び方法

(57) 【要約】

食物及び飲料の酸化的暗色化を防止するか、または抑制するための組成物及び方法が記載される。本組成物は少なくとも1つのレゾルシノール誘導体及び該レゾルシノール誘導体と組合せて用いる場合に食物または飲料の酵素的褐変を防止する少なくとも1つの添加剤からなる。本組成物は褐変されやすい食物及び飲料例えばエビ、ジャガイモ、リンゴ、アボカド、果物ジュース及びワインの酵素的褐変を抑制する。

請 求 の 範 囲

1. 食物または飲料に、少なくとも1つの置換されたレゾルシノール誘導体並びに還元剤、キレート剤、酸性化剤、無機塩及びその組合せよりなる群から選ばれる少なくとも1つの添加剤からなり、酸化剤及びレゾルシノール誘導体の量が食物の褐変を抑制するに十分なものであり、その際に該レゾルシノール誘導体が式



式中、 R_1 及び R_2 は独立してH、 CH_3 、 COR' 、 CR' 、 PO_2 、 $R'R'$ 及び $SO_2R'R'$ よりなる群から選ばれ；ここに R' 及び R'' は独立してH、直鎖、分枝鎖もしくは環式配置中に炭素原子1〜6個を有するアルキル基または置換された芳香族化合物であり；そして R_2 はレゾルシノール誘導体が酵素的褐変を抑制するように選ば

れる、を有する組成物を与えることからなる、酵素的褐変されやすい食物または飲料の酵素的褐変の抑制方法。

2. 少なくとも1つの置換されたレゾルシノール誘導体並びに還元剤、無機塩、キレート剤、酸性化剤、無機塩及びその組合せよりなる群から選ばれる少なくとも1つの添加剤からなり、酸化剤及びレゾルシノール誘導体の量が食物の褐変を抑制するに十分なものであり、その際に該レゾルシノール誘導体が式

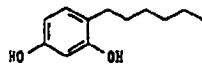
d) キレート剤、即ちエチレンジアミン四酢酸またはピロリン酸ナトリウム；の1つである、請求の範囲第1及び2項記載の方法または組成物。

6. R_3 がヘテロ原子（例えば酸素、窒素、硫黄及びリン）、飽和もしくは不飽和アルキル基、置換された芳香族基またはヘテロ原子を含む有機官能基からなる、請求の範囲第1及び2項記載の方法及び組成物。

7. R_3 が直鎖、分枝鎖もしくは環式配置中に炭素原子約1〜約30個を有する飽和もしくは不飽和アルキル基である、請求の範囲第1及び2項記載の方法または組成物。

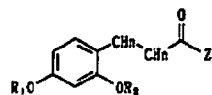
8. R_1 及び R_2 が共にHである、請求の範囲第1及び2項記載の方法または組成物。

9. レゾルシノール誘導体が式

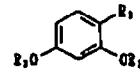


を有する、請求の範囲第1及び2項記載の方法または組成物。

10. レゾルシノール誘導体が式



式中、 n は1または2であり； R_1 及び R_2 は独立してH、 CH_3 、 COR' 、 CR' 、 PO_2 、 $R'R'$ 及び $SO_2R'R'$ よりなる群から選ばれ、ここに R' 及び R'' は独立してH、直鎖、分枝鎖もしくは環式配



式中、 R_1 及び R_2 は独立してH、 CH_3 、 COR' 、 CR' 、 PO_2 、 $R'R'$ 及び $SO_2R'R'$ よりなる群から選ばれ；ここに R' 及び R'' は独立してH、直鎖、分枝鎖もしくは環式配置中に炭素原子1〜6個を有するアルキル基または置換された芳香族化合物であり；そして R_2 はレゾルシノール誘導体が酵素的褐変を抑制するように選ば

れる、を有することからなる、酵素的褐変されやすい食物または飲料の酵素的褐変を抑制するための組成物。

3. 食物または飲料が甲殻類、貝類、果物、野菜、果物リユース及びワインよりなる群から選ばれる、請求の範囲第1及び2項記載の方法または組成物。

4. 添加剤の量が約0.001〜約5重量%であり、そしてレゾルシノール誘導体の量が約0.001〜0.5重量%である、請求の範囲第1及び2項記載の方法または組成物。

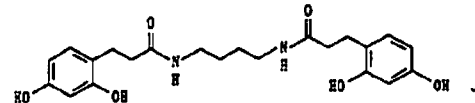
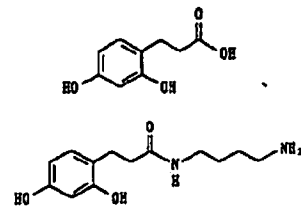
5. 添加剤が

- a) アスコルビン酸、エリトルビン酸、亜硫酸化剤及びこれらの誘導体よりなる群から選ばれる還元剤；
- b) 酸性化剤、即ちクエン酸、フマル酸、酒石酸またはリンゴ酸の如きいずれかの食物用酸；
- c) 塩化カルシウム、塩化ナトリウム、塩化亜鉛及び炭酸水素ナトリウムよりなる群から選ばれる無機塩；又はは

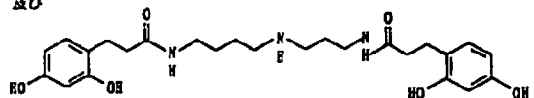
置中に炭素原子約1〜約6個を有するアルキル基または置換された芳香族化合物であり；そしてZはH基、アルキルまたはレゾルシノール誘導体が酵素的褐変を抑制するように選ばれる有機官能基である、

を有する、請求の範囲第1及び2項記載の方法または組成物。

11. レゾルシノール誘導体が式



及び

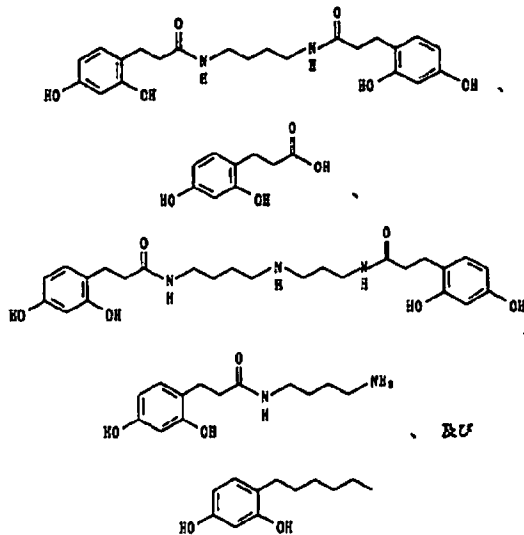


よりなる群から選ばれる、請求の範囲第1及び2項記載の方法または組成物。

12. 食物または飲料の褐変を防止または抑制するに十分な量の請求

の範囲第2項記載の組成物で処理された酵素的褐変されやすい食物または飲料。

13. 組成物が式



よりなる群から選ばれたレゾルシノール誘導体からなる、請求の範囲第12項記載の酵素的褐変されやすい食物または飲料。

ばクエン酸またはリン酸)の添加によるpH値の低下はある食物の外観及び品質に悪影響を及ぼす。

クエン酸を用いるキノコにおけるPPO-触媒された酵素的褐変の制御がマツコード(McCord)及びキララ(Kilars)によりジャーナル・オブ・フード・サイエンス(Journal of Food Science)、48:1479~1483(1983)に報告された。種々の亜硫酸化合物を用いるエルサレム・アルチチョーク(Jerusalem artichokes)の抽出物中のフェノールオキシゲナーゼ活性の抑制はザウストウスキー(Zawistowski)らによりCan. Inst. Food Sci. Tech. J., 20(3):162~164(1987)に記載された。果物ジュースにおける酵素的褐変を制御するためのケイ皮酸、p-クマリン酸及びフェルラ酸の使用がJ. R. L. ウォーカー(Walker)によりフード・テクノロジー(Food Technology)、11:341~345(1976)に記載された。T. C. ウォン(Wong)らはPlant. Physiol., 48:24~30(1971)にフロログリシノール及びレゾルシノール並びにその誘導体d-カテチン及びオルシノールがも中のPPOにより生成される4-メチル-ローキノンと反応することを報告したが、これらの化合物はPPOに対する基質ではない。R. クットナー(Kuttner)及びH. ワグレイヒ(Wagreich)はArch. Biochem. Biophys., 43:80~87(1952)にキノコPPO(カタコラーゼ)が安息香酸及び誘導された安息香酸誘導体により抑制されることを報告している。しかしながら、これらの方法は高価、入手性の欠如または劣った性能のために完全には満足されたものではなかった。

ラブザ(Labusa)はシリアル・フーズ・ワールド(Cereal Foods

食物及び飲料における褐変抑制組成物及び方法

発明の背景

食物の褐変(browning)は食物及び飲料産業において大きな問題である。褐変または酸化的暗色化(darkening)は例えばある食物中に存在するフェノール性化合物の重合による酵素例えはフェノールオキシゲナーゼ(PPO;チロシナーゼとしても知られている)の作用の結果か、または非酵素的化学反应の結果であり得る。高いPPO活性は褐変されやすい食物例えはエビ、バナナ及びキノコに存在する。褐変は食物及び飲料の外観及び構造に有害な変化を生じさせる。酵素的及び非酵素的褐変は食物産業に重大な問題を与え、そして1年当たり数百万ポンドもの商業食物生成物を生じさせる。

酵素的褐変は殊にエビに黒い斑点を生じさせる特徴があるエビ黒皮症(shrimp melanosis)の原因剤として殊に多くの研究の対象となつてい。フォールクナー(Faulkner)ら、アドバンスト・フード・リサーチ(Advanced Food Research)、19:302~310(1953)。酵素的褐変はモノー及びジフェノールのローキノンへのPPO-触媒された酸化の結果であり、このものは自発的に重合して暗色の、高分子量重合体を生成させ、特徴的な褐変または暗色化の斑点を生じさせる。

褐変を防止するためにPPOの加熱失活及び種々の化学的処理例えは食物のpH値の変化を含めて数種の方法が開発された。加熱失活はPPOを失活させるに必要とされる高温が食物の品質及び構造を変えるために新鮮な食物例えは果物及び冷蔵食物には適さない。同様に、酸(例え

World)、34(4):353(1989)にある食物の酵素的褐変の制御におけるプロテアーゼ、特にフィシンの使用を記載している。本発明はこの効果をプロテアーゼによるPPOへの攻撃に起因させている。

食物産業に一般的である褐変を減少させる他の方法は食物及び飲料に亜硫酸塩を加えることである。酵素的褐変のある形態例えはエビ黒皮症は従来エビまたは他の食物を亜硫酸塩溶液例えは亜硫酸水素ナトリウム中に浸漬するか、またはコーティングすることにより処理された。また亜硫酸塩は酸化を防止するためにワインに加えられる。亜硫酸塩はローキノリンをモノー及び/またはジフェノールに還元し、これにより褐変反応を抑制する。しかしながら、食物における亜硫酸塩の使用はある個人における健康への悪影響のために限定されており、そして更に限定されるか、または完全に排除される。

本発明の要約

食物及び飲料の酸化的暗色化を防止または抑制するための組成物及び方法が記載される。組成物は少なくとも1つの置換されたレゾルシノール誘導体及びレゾルシノール誘導体と組合せて用いた場合に食物及び飲料の酵素的褐変を防止する少なくとも1つの添加剤からなる。添加剤は亜硫酸塩含有化合物例えはメタ亜硫酸水素ナトリウム;温和な食物用還元剤例えはアスコルビン酸またはエリトルビン酸;食物用有機酸例えはクエン酸、フマル酸、酒石酸またはリンゴ酸;キレート剤例えはエチレンジアミン四酢酸またはピロリン酸ナトリウム;或いは無機塩例えは塩化カルシウム、塩化ナトリウム、塩化亜鉛または炭酸水素ナトリウムであり得る。本組成物の成分は食物または飲料の外観、風味、構造または品質に悪影響を与えずに選ばれた食物または飲料における褐変を効果

的に抑制する際に相乗的に作用する。

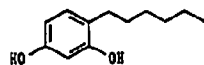
本発明の詳細な記載

本発明は食物及び飲物の酸化的褐変、殊にPPO活性に起因する酵素的褐変を抑制するための組成物及び方法に関する。本発明は食物または飲物を少なくとも1つの置換されたレゾルシノール誘導体及び少なくとも1つの追加の添加剤からなる組成物に酵素的褐変を抑制するに十分な期間付すことを含む。添加剤はある食物または飲物の酸化的褐変を抑制するに公知である化合物、或いは置換されたレゾルシノール化合物と混合した場合に酵素的褐変を抑制するものである。本発明の組成物に使用し得る添加剤には亜硫酸塩含有化合物例えばメタ亜硫酸水素ナトリウム；温和な食物用還元剤例えばアスコルビン酸、エリトルビン酸及びこれらの誘導体例えばリン酸アスコルビル及びアスコルビル脂肪酸エステル；食物用酸性化剤例えばクエン酸、フマル酸、酒石酸、リンゴ酸など；キレート剤例えばエチレンジアミン四酢酸(EDTA)またはピロリン酸ナトリウム；或いは無機塩例えば塩化カルシウム、塩化ナトリウム、塩化亜鉛または炭酸水素ナトリウムが含まれる。所望の効果を達成させるために1つまたはそれ以上の添加剤を組合せて使用し得る。本組成物は随時通常の添加剤例えば乳化剤、分散剤などを含有し得る。

置換されたレゾルシノール誘導体は少なくとも1つの添加剤と組合せて用いる場合に食物及び飲物における褐変を抑制するために相乗的に作用する。抑制の度合は各々の成分を個々に食物または飲物に与えて観察されるよりも、成分を組合せて用いる場合に高められる。酵素的褐変の完全な防止は抑制剤の添加前に生成される原料先駆体の存在のためか、またはPPO触媒により開始されない褐変(非酵素的褐変)により達成

された芳香族化合物を含有し得る。アルキル置換基または有機官能基はヘテロ原子例えば酸素(O)、窒素(N)、硫黄(S)、リン(P)またはハロゲン例えば塩素(Cl)、臭素(Br)、ヨウ素(I)もしくはフッ素(F)を含有し得る。

他の添加剤と組み合わせられた4-アルキルレゾルシノール化合物が食物における褐変を抑制するために殊に有効である。例えば、下に示す構造を有する4-ヘキシルレゾルシノール(ここにR₁及びR₂は共にHであり、そしてR₃は(C₆H₁₃)である)はこの目的に対して高度に有効であることが示された。



式 II

ある具体例において、R₃は次の一般式を有する：

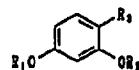


式中、nは1または2であり、Zはアルキルまたは化合物が抑制剤活性を有するように選ばれた他の有機官能基である。

Zは少なくとも1個のヘテロ原子例えば酸素(O)、窒素(N)、硫黄(S)、リン(P)またはハロゲン例えば塩素(Cl)、臭素(Br)、ヨウ素(I)もしくはフッ素(F)を含むアルキル置換基であり得る。好適な具体例において、ZはOH、NH₂、O(CH₂)_xCH₃、NHCO₂(CH₂)_xCH₃、NH(CH₂)_xCH₃、アミノ酸、ポリアミン代謝物例えばNH(CH₂)_xNH₂、NH(CH₂)_xNH(CH₂)_yNH₂、

されることが困難である。しかしながら、本発明の組成物は還元剤を単独で用いる場合に見られるもの以上に褐変を減少させ、そして最小にするために使用し得る。

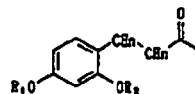
リゾルシノール誘導体及び特に4-位置で置換されたものは多数の原料からの、酵素であるフェノールオキシダーゼの活性を抑制する際に高度に有効である化合物の群を構成する。好ましくは、4-置換されたレゾルシノールは一般式



式 I

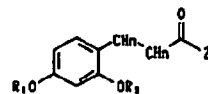
式中、R₁及びR₂は独立してH、CH₃、COR'、CR'、PO₂R'、R'及びSO₂R'よりなる群から選ばれ；ここにR'及びR'は独立してH、直鎖、分枝鎖もしくは環式配置中に炭素原子約1〜約6個を有するアルキル基または炭素原子約4〜約10個を有する置換された芳香族化合物であり；そしてR₃は生じる化合物が酵素PPOの抑制剤になるように選ばれた有機または無機置換基である、を有する化合物である。例えば、R₃はヘテロ原子或いはヘテロ原子を含む基、飽和もしくは不飽和のアルキル基、置換された芳香族化合物または化合物が抑制活性を有するように選ばれた有機官能基であり得る。ヘテロ原子には例えば酸素(O)、窒素(N)、硫黄(S)、リン(P)またはハロゲン例えば塩素(Cl)、臭素(Br)、ヨウ素(I)もしくはフッ素(F)が含まれ得る。飽和もしくは不飽和のアルキル基は直鎖、分枝鎖または環式配置中に炭素原子1〜30個を有し、そして置換

NH(CH₂)_xNHR₄、NH(CH₂)_xNH(CH₂)_yNHR₄、ここにx及びyは独立して0〜5のいずれかの整数であり得る；及び高級ポリアミノオリゴマーまたは少なくとも3個の単量体からなり、その際に該単量が1,ω-ジアミノアルカンであり、そしてR₄が次式を有する置換されたオリゴマーよりなる群から選ばれる：



式中、n、R₁及びR₂は上に定義される。

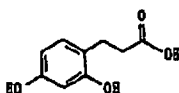
殊に有効な酸化的褐変の抑制剤である化合物は次の一般式を有するレゾルシノール誘導体である：



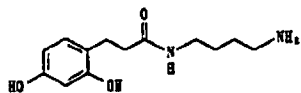
式 III

式中、nは1または2であり、そしてZは上に定義される。

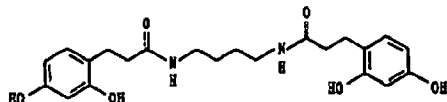
酵素的褐変を抑制するために殊に有用なレゾルシノール誘導体はn=2、R₁及びR₂が共にHであり、そしてZがOH、NH(CH₂)₄NH₂、NH(CH₂)₄NHR₄(ここにx=4)またはNH(CH₂)₄NH(CH₂)₃NHR₄(ここにx=4、y=3、そしてR₄は上に定義される)である場合に得られる。これらの化合物はそれぞれ式IV、V、VI及びVIIとして示される：



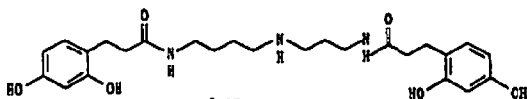
式 IV



式 V



式 VI



式 VII

本発明はこれらの式(式I~VII)の官能基的等価物を含む。「官能基的等価物」なる用語は同様な抗褐変活性を有する化合物の化学的誘導体または同族体を意味する。本明細書に用いる際に、分子とはこのものが通常は分子の一部ではない追加または異なった化学的部分を含む場合に他の分子の「誘導体」であるとされる。特定なレゾルシノール化合物及びその合成は1990年6月13日付け、米国特許出願第07/537,361号に詳述に記載される。

物例えば果物ジュース及びワインが含まれ、そして少なくとも1つの他の抗褐変剤と組み合わせられた所定量の本レゾルシノール誘導体を含む組成物で処理する。食物に与えられる量は褐変反応を抑制するに十分であるべきである。褐変は完全に排除される場合に「防止」される。褐変は同じ時間範囲での未処理の食物と比較してかなり低い割合で生じる場合に「かなり抑制」される。本組成物の成分は用いる濃度では無害であり、そして食物または飲物の外観、風味、構造または品質に悪影響を与えずに選ばれた食物及び飲物における褐変を効果的に抑制するか、または防止する際に相乗的に作用する。

本発明を更に次の非限定的な実施例により説明する：

実施例1

式II及び亜硫酸水素塩を用いるリンゴの褐変の抑制

周囲温度(22~24℃)で保持した新鮮な、全体のマツキントッシュ(Y McIntosh)リンゴ数個を4インチ(上端から正部まで)の部分に薄く切った。外側及び中心部分は廃棄した。新たに切ったスライスを2等分し(上端から底面まで)、そして各々の試験溶液中に置いた(2~3枚のスライス)。試料を完全に接触させるために浸漬期間中保持した。1分後、スライスを除去し、透明なプラスチックの容器中に置き、周囲温度で放置し、そして空気に曝した。1及び24時間後にリンゴのスライスを肉眼で検査した。結果を表1に示す。

低濃度のレゾルシノール誘導体は酵素的褐変の割合を減少させるが、抑制剤の添加前の原料先駆体の存在のために食物の非酵素的褐変を完全には防止しない。レゾルシノール誘導体の濃度の増加は褐変の非酵素的成分に影響を及ぼさない。非酵素的褐変は原料先駆体及び進行するPPH触媒の生成物と化学的に反応することが知られている高濃度の還元剤例えば亜硫酸塩、アスコルビン酸、エリトルビン酸などの添加により防止し得るが：還元剤の効果はこのものが消費される時間と共に消滅する。4-置換されたレゾルシノール化合物は還元剤、酸性化剤などの如き他の試薬と相乗作用があり、即ち2つのタイプの試薬の組合せが、より高濃度で用いても個々の試薬のいずれよりも有効であることが見いだされた。相乗作用混合物は褐変を抑制するか、または防止するに十分な量または濃度で用いる。処理の形態は処理される食物または飲物及び求められる結果に依存し、そして例えば浸漬、噴霧、ダスティング(dusting)、スプリングリング(sprinkling)、イメージング(imaging)、潤合及び/またはソーキング(soaking)が含まれ得る。混合物は水性希釈剤例えば水、塩水または緩衝液に加え、そして食物に与えることができるか、或いはそのまま例えば果物ジュースまたはワインに加えることができる。必要とされる量は食物または飲物の褐変されやすい、食物または飲物の状態及び貯蔵条件に依存する。褐変を防止するか、または抑制するに十分な量は食物分野に精通せる者により経験的に求め得る。この目的のために約0.001~5重量%の添加剤及び約0.001~0.5重量%のレゾルシノール誘導体からなる組成物が特に有効である。

褐変されやすい食物にはある貝類、甲殻類、果物(例えばリンゴ、アボカド、バナナ、モモ)、野菜(例えばジャガイモ、レタス)並びに飲

表 1

試験溶液 (% w/v)	1時間	24時間
水	褐変	褐変
式II (0.05または0.1)	白色	白色、中心部分は褐変
式II (0.05) + 亜硫酸水素塩 (0.05)	白色	白色
式II (0.01)	白色	褐変、繊維線(vein)顯著
亜硫酸水素塩 (0.01)	ある程度褐変	褐変
式II (0.01) + 亜硫酸水素塩 (0.01)	白色	末端近くで少々褐変

実施例2

式IV及び亜硫酸水素塩を用いるリンゴの褐変の抑制

実施例1に記載のようにマツキントッシュリンゴを処理し、そして評価した。結果を下表2に示す。

表 2

試験溶液 (% w/v)	1時間	24時間
水	褐変	褐変
式IV (0.2)	白色	白色
式IV (0.01)	中心部少々褐変	中心部少々褐変
亜硫酸水素塩 (0.01)	ある程度褐変	褐変
式IV (0.01) + 亜硫酸水素塩 (0.01)	白色	少々褐変、繊維線顯著

実施例 3

式IV並びに酸性化剤及び/または還元剤を用いるリンゴの褐変の抑制

実施例1に記載のようにマツキントツシュリンゴを処理し、そして評価した。結果を表3に示す。

表 3

試験溶液 (%、w/v)	1時間	24時間
水	褐変	褐変
式IV (0.2)	白色	褐変線顯著
式IV (0.05)	白色	中程度の褐変
式IV (0.01)	極めて少々褐変	褐変
アスコルビン酸 (0.05または1.0)	中心部褐変	褐変
式IV (0.05) + アスコルビン酸 (0.5)	白色	白色
クエン酸 (0.5)	白色	褐変
式IV (0.05) + クエン酸 (0.5)	白色	少々褐変
エリトルビン酸 (0.5)	白色	中程度の褐変
式IV (0.05) + エリトルビン酸 (0.5)	白色	白色
リンゴ酸 (0.5)	白色	褐変
式IV (0.5) + リンゴ酸 (0.5)	極めて少々褐変	中程度の褐変
マロン酸 (0.5)	白色	褐変
式IV (0.05) + マロン酸 (0.5)	白色	中程度の褐変

実施例 5

式II及び亜硫酸塩を用いるジャガイモの褐変の抑制

全体の茶褐色のジャガイモを水の存在下で皮をむいた。数個の皮をむいたジャガイモを1インチの部分に切つてスライスを作つた。ジャガイモの末端からのスライスは剥棄した。残りの新たに切断したスライスを各々の試験溶液中に置いた(2~3枚のスライス)。試料を完全に浸漬させるために浸漬期間中攪拌した。1分後、スライスを取り出し、透明なプラスチック容器中に置き、周囲温度で放置し、そして空気に曝した。1及び24時間後にジャガイモのスライスを肉眼で検査した。結果を表5に示す。

表 5

試験溶液 (%、w/v)	1時間	24時間
水	赤色化	黒色化
式II (0.05)	色あせ	少々褐変された根管束リング
亜硫酸水素塩 (0.05)	白色	末端から少々褐変
亜硫酸水素塩 (0.01)	少々赤色化	褐変
式II (0.01) + 亜硫酸水素塩 (0.01)	白色化	末端近くで褐変

実施例 6

式IV及び亜硫酸塩を用いるジャガイモの褐変の抑制

茶褐色のジャガイモを実施例5に記載のように処理し、評価し、そしてその結果を下の表6に示す。

実施例 4

式IV、亜硫酸塩及びアスコルビン酸を用いるリンゴの褐変の抑制

実施例1に記載のようにマツキントツシュリンゴを処理し、そして評価した。結果を表4に示す。

表 4

試験溶液 (%、w/v)	1時間	24時間
水	褐変	褐変
式IV (0.01)	中心部少々褐変	褐変、褐変線顯著
亜硫酸水素塩 (0.01)	ある程度褐変	褐変
アスコルビン酸 (0.1)	少々褐変	褐変
アスコルビン酸 (0.5)	白色	少々褐変
式IV (0.01) + 亜硫酸水素塩 (0.01) + アスコルビン酸 (0.1)	白色	白色
式IV (0.01) + 亜硫酸水素塩 (0.01) + アスコルビン酸 (0.5)	白色	白色
式IV (0.01) + 亜硫酸水素塩 (0.05) + アスコルビン酸 (0.5)	白色	白色
式IV (0.05) + 亜硫酸水素塩 (0.05) + アスコルビン酸 (0.5)	白色	白色

表 6

試験溶液 (%、w/v)	1時間	24時間
水	赤色化	黒色化
式IV (0.1)	白色	褐変
式IV (0.05)	少々赤色化	褐変
亜硫酸水素塩 (0.05)	白色	褐変された根管束リング
式IV (0.05) + 亜硫酸水素塩 (0.05)	白色	白色
式IV (0.01)	少々褐変	褐変
亜硫酸水素塩 (0.01)	少々褐変	褐変
式IV (0.01) + 亜硫酸水素塩 (0.01)	白色	末端近くで褐変

実施例 7

式IV並びに酸性化剤及び/または還元剤を用いるジャガイモの褐変の抑制

抑制

茶褐色のジャガイモを実施例5に記載のように処理し、そして評価した。結果を表7に示す。

特表平6-508034 (7)

赤褐色のジャガイモを実施例5に記載のとおり処理し、そして評価した。結果を表8に示す。

表 7		
試験液濃度 (%、w/v)	1時間	24時間
水	赤色	黒色化
式IV (0.2)	白色	褐変された蘿蔔皮リング
式IV (0.05)	色あせ	ある程度褐変
式IV (0.01)	少々褐変	褐変
アスコルビン酸 (0.5)	末端近くで赤色	黒色化
アスコルビン酸 (0.1)	赤色	褐変
式IV (0.05) + アスコルビン酸 (0.5)	白色	極めて少々褐変
クエン酸 (0.5または1.0)	白色	ある程度褐変
式IV (0.05) + クエン酸 (0.5)	白色	極めて少々褐変
エリトルビン酸 (0.5または1.0)	末端近くで赤色	黒色化
式IV (0.05) + エリトルビン酸 (0.5)	白色	少々褐変
リンゴ酸 (0.5)	白色	ある程度褐変
式IV (0.05) + リンゴ酸 (0.5)	白色	ある程度褐変
マロン酸 (0.5)	白色	ある程度褐変
式IV (0.05) + マロン酸 (0.5)	白色	極めて少々褐変

実施例8

式IV、亜硫酸塩及び酸化剤を用いるジャガイモの褐変の抑制

表 8		
試験液濃度 (%、w/v)	1時間	24時間
水	赤色化	黒色化
式IV (0.01)	極めて少々赤色化	褐変
亜硫酸水素塩 (0.01)	極めて少々赤色化	褐変
アスコルビン酸 (0.01)	赤色化	褐変
アスコルビン酸 (0.5)	白色	少々褐変
式IV (0.01) + 亜硫酸水素塩 (0.01) + アスコルビン酸 (0.1)	極めて少々赤色化	ある程度褐変
式IV (0.01) + 亜硫酸水素塩 (0.01) + アスコルビン酸 (0.5)	白色	末端上である程度褐変
式IV (0.01) + 亜硫酸水素塩 (0.05) + アスコルビン酸 (0.5)	白色	白色
式IV (0.01) + 亜硫酸水素塩 (0.05) + アスコルビン酸 (0.5)	白色	白色

等価物 (equivalent)

本分野に精通せる者はこれ以上の通常の実験を行わずに、本明細書に記載される本発明の特定の具体例に対する多数の等価物を認識するか、または確認することができよう。かかる等価物は次の請求の範囲に包含される：

国際調査報告		International Publication No. PCT/US86/0407
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (IPC) A12B 1/04 US CL. 424/104 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELD SEARCHED Examiner has searched a selected (classification) system followed by classification symbols U.S. : 424/552; 344/179; 424/272; 328; 331; 341; 319; 399; 418; 312; 249; 321; 322; 324; 333; 343; 321; 376; 645; 654 Examiner has searched other than minimum dissemination in the areas that such documents are contained in the fields searched Examiner has been contacted during the international search (name of data base and, where applicable, search query used) NONE		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Character of documents, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Reference to claim No.
A.1	U.S. A. 4,029,451 (NOVELTY) 22 October 1976	
<input type="checkbox"/> Further information is based on the examination of Sec. C <input type="checkbox"/> See patent family series.		
*1. Technical categories of prior documents *2. Documents reflecting the state of the art which is not considered to be part of prior art *3. Documents reflecting the state of the art which is not considered to be part of prior art *4. Documents reflecting the state of the art which is not considered to be part of prior art *5. Documents reflecting the state of the art which is not considered to be part of prior art *6. Documents reflecting the state of the art which is not considered to be part of prior art *7. Documents reflecting the state of the art which is not considered to be part of prior art *8. Documents reflecting the state of the art which is not considered to be part of prior art *9. Documents reflecting the state of the art which is not considered to be part of prior art *10. Documents reflecting the state of the art which is not considered to be part of prior art		
Date of the latest completion of the international search		Date of sending of the international search report
14 JULY 1992		33 SEP 1992
Name and mailing address of the ISA Examiner of Patent and Trademark Box 101 Washington, D.C. 20531		Address of the ISA CAROLYN PADDEN Washington, D.C. 20531
For use by the ISA ONLY Form PCT/ISA/119 (revised March 1992)		